Résumé de thèse

Tactiques d'utilisation des habitats et dynamique de population des anguilles de la zone aval du bassin versant Gironde-Garonne-Dordogne : apport de l'étude des otolithes, par Françoise DAVERAT (1).

Thèse de Doctorat en Océanographie, Université de Bordeaux I, 2005, 185 p., 54 figs, 19 tabs, 51 réfs.

Les tactiques d'utilisation de l'habitat par les anguilles *Anguilla anguilla* ainsi que les proportions respectives de ces tactiques ont été étudiées en échantillonnant les poissons dans les fleuves, l'estuaire et la partie côtière du bassin versant de la Gironde, en mesurant les ratios strontium:calcium (Sr/Ca) dans leurs otolithes. Pour interpréter les variations du Sr/Ca en terme de changement d'habitat des anguilles, la relation entre salinité et Sr/Ca de l'otolithe a été validée. Des migrations amont-aval et aval-amont de petites anguilles ont été reproduites. Les mesures des ratios Sr/Ca dans les otolithes ont montré que les transferts d'aquarium ont été enregistrés comme un accroissement des valeurs de Sr/Ca (migration amont-aval) ou une décroissance de ces valeurs. Aucun effet ontogénique n'a été détecté au-delà de la marque civelle. Des méthodes issues du traitement du signal ont été utilisées pour analyser des séries de mesures de Sr/Ca prises sur un axe de croissance d'otolithe de 270 anguilles pêchées dans les fleuves, l'estuaire et la partie côtière de l'estuaire de la Gironde. Certaines anguilles résident dans le même habitat toute leur vie (en eau douce, en estuaire ou en mer) alors que d'autres ont changé d'habitat au cours de leur vie, selon trois principales tactiques d'utilisation de l'habitat : une résidence en eau douce suivie par une résidence en estuaire, des mouvements saisonniers à l'intérieur de l'estuaire et une résidence en estuaire suivie par une résidence en eau douce. Pour les 270 anguilles, les résultats montrent un gradient de résidence dans le bassin versant avec 32% de résidents dans les fleuves, 44% en estuaire et 24% en mer. La tactique la plus abondante (30%) après la résidence en estuaire est la résidence en eau douce, suivie d'une résidence en estuaire. En tout, 50 % de l'échantillon total a résidé en eau douce. La vitesse de croissance en eau douce est plus faible que partout ailleurs dans le bassin versant. Le rétro-calcul de la taille a montré que parmi tous les poissons résidant en eau douce, les résidents en eau douce ont une croissance plus faible que ceux qui partent en estuaire par la suite. Ces derniers migrent vers l'estuaire à un âge (2^+ ou 3^+) pour lequel leur taille au même âge est supérieure à celle des poissons résidant en estuaire. Les analyses de séries de captures d'anguilles dans l'estuaire montrent que les habitats amont sont privilégiés. La comparaison avec les tactiques de *A. japonica* et *A. rostrata* révèle une grande similitude dans la diversité des tactiques. Pour les latitudes tempérées, les anguilles changeant d'habitat d'eau douce pour l'estuaire dominent en nombre les anguilles résidant en estuaire, alors qu'elles sont minoritaires aux hautes latitudes. Dans les hautes latitudes, les anguilles coloniseraient moins les habitats d'eau douce au stade civelle. Aux latitudes tempérées, les civelles tendraient à coloniser les habitats d'eau douce, puis pour certaines d'entres elles, reviennent en estuaire.

Summary. - Tactics of habitat use and population dynamics: contribution of the study of eel otoliths from the Gironde lower part of the river basin.

The patterns of habitat use and their relative proportions were investigated for eels *Anguilla anguilla* sampled in coastal sites, the estuary and the river of the Gironde watershed by measuring Sr and Ca concentrations in the otoliths. The interpretation of otolith strontium:calcium (Sr/Ca) variations in terms of habitat shifts of eels was given by the validation of the Sr/Ca-salinity relationships in eel otoliths. Downstream and upstream migrations of young eels in the Gironde watershed were reproduced in the laboratory. Ontogenetic changes in otolith Sr/Ca were assessed. WDS analyses of Sr/Ca ratios in the otoliths showed that the change of aquarium was recorded as a Sr/Ca increase (downstream migration) or a Sr/Ca decrease. No ontogenetic effect was detected in control fish from the glass eel marks in otoliths. Signal processing methods used to analyse the Sr/Ca life transects in 270 otoliths of eels caught in the Gironde watershed, showed that Sr/Ca values outside the elver mark discriminated residence in the same habitat until capture (freshwater, estuary or sea) from a switch of habitat following three patterns: a shift from freshwater to estuary, seasonal movements within the limits of the estuary or a switch of habitat from brackish to freshwater (downstream nomads). Results show a gradient of residency from freshwater (32%) to estuary (44%) and the sea (24%). The most abundant (30%) alternative to residence in estuary and its adjacent coastal sites were the downstream nomads which concentrated in coastal areas and the lower part of the estuary after leaving freshwater. Overall, up to 50% of the eels analysed had spent a period in freshwater. Fish growth rates in freshwater were lower than anywhere else in the watershed. Back-calculation of fish size-at-age showed that of all eels passing through freshwater, residents were slow growers while downstream nomads were fast growers. The latter migrate to the estuary at age 2^+ and 3^+ when their size is greater than estuarine residents. Results revealed that lower estuarine and marine habitats are colonised by yellow eels rather than glass eels. The analysis of series of capture of eels in the Gironde estuary showed that the upper part was preferred. The comparison with habitat use patterns of the same species in the Baltic area and of *A. japonica* and *A. rostrata* showed a remarkable similarity in the habitat use diversity. Downstream nomads dominate estuary samples, in temperate latitudes. In the northernmost limits of the species range, eels preferentially reside in the estuaries all life long. In higher latitudes, most glass eels might not penetrate far into the watersheds, while the abundance of downstream nomads in the estuaries in temperate latitudes underlies that most glass eels penetrate as further as the river under tidal influence and then may move to the estuary.

Key words. - Anguillidae - *Anguilla anguilla* - France - Gironde, Garonne, Dorgogne - Catadromy - Otolith - Sr/Ca - Life history pattern.

(1) Cemagref, 50 avenue de Verdun, 33612 Cestas CEDEX, FRANCE. [francoise.daverat@cemagref.fr]